

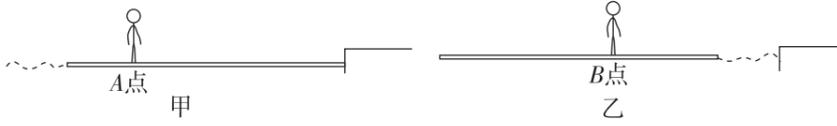
# 章末素养测评(一)

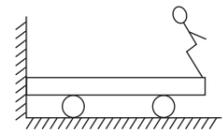
## 第一章 动量守恒定律

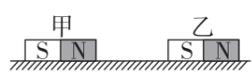
(本试卷满分 100 分,考试时间 75 分钟)

一、单项选择题(本题共 7 小题,每小题 4 分,共 28 分.在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求)

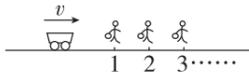
- [2025·内蒙古赤峰期末] 船舶的设计中,通常会在船舷处悬挂轮胎,其目的主要是在船舶与其他船舶碰撞时或船舶岸边停靠时减小碰撞产生的冲击力,从而保护船体免受损害.下列说法正确的是 ( )
  - 轮胎可以减小船舶碰撞时的动量
  - 轮胎可以减小船舶碰撞过程中受到的冲量
  - 轮胎可以减小船舶碰撞过程中动量的变化量
  - 轮胎可以减小船舶碰撞过程中动量的变化率

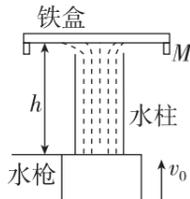
- [2024·重庆巴蜀中学高二月考] “独竹漂”是一项独特的黔北民间绝技.独竹漂高手脚踩一根楠竹,漂行水上如履平地.如图甲所示,在平静的湖面上,一位女子脚踩竹竿抵达岸边,此时女子静立于竹竿 A 点,一位摄影爱好者使用连拍模式拍下了该女子在竹竿上行走过程的系列照片,并从中选取了一张与女子静立于竹竿 A 点时进行对比,其简化图如图乙所示.经过测量发现,甲、乙两张照片中 A、B 两点的水平间距约为 1 cm,乙图中竹竿右端距离河岸约为 1.8 cm.女子在照片上身高约为 1.6 cm.已知竹竿的质量约为 25 kg,若不计水的阻力,则该女子的质量约为 ( )
 
  - 45 kg
  - 70 kg
  - 75 kg
  - 60 kg

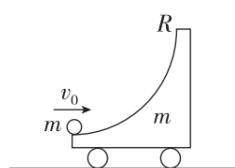
- 如图所示,在光滑的水平面上有一辆长为  $L$ 、质量为  $m$  的平板车,平板车的左端紧靠着墙壁,右端站着一质量为  $M$  的同学(可视为质点),当该同学向左跳出,恰好落在平板车的左端时,平板车离开墙壁的距离为 ( )
 
  - $L$
  - $\frac{mL}{M+m}$
  - $\frac{mL}{M}$
  - $\frac{ML}{M+m}$

- 如图所示,使甲、乙两个条形磁铁隔开一段距离,静止于水平桌面上,甲的 N 极正对着乙的 S 极,甲、乙与桌面之间的动摩擦因数  $\mu_{甲} > \mu_{乙}$ ,二者的质量相等.现同时释放甲和乙,在它们相互接近过程中的任一时刻 ( )
 
  - 甲和乙组成的系统动量守恒
  - 甲的动量大小比乙的大

- 甲和乙组成的系统总动量方向向左
- 甲的速度大小比乙的大

- 如图是劳动者抛沙袋入车的情境图.一排人站在平直的轨道旁,分别标记为 1、2、3、...,已知车的质量为 40 kg,每个沙袋质量为 5 kg.当车经过一人身旁时,此人将一个沙袋沿与车前进相反的方向以 4 m/s 的速度投入到车内,沙袋与车瞬间就获得共同速度.已知车原来的速度大小为 10 m/s,当车停止运动时,一共抛入的沙袋有 ( )
 
  - 20 个
  - 25 个
  - 30 个
  - 40 个

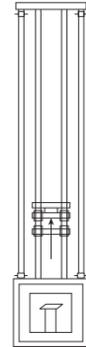
- [2024·湖南长沙一中期中] 由高压水枪竖直向上喷出的水柱,将一个质量为 16 kg 的小铁盒开口向下倒顶在空中,铁盒悬停在距离水枪口 1.8 m 处.已知水以恒定速率从横截面积为  $S=10^{-3} \text{ m}^2$  的水枪中持续喷出,向上运动并冲击铁盒后,水流以不变的速率竖直返回;忽略水在与盒作用时水的重力的影响,水的密度为  $10^3 \text{ kg/m}^3$ , $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,则下列说法正确的是 ( )
 
  - 水冲击铁盒后以 5 m/s 的速度返回
  - 水枪的输出功率为 5 kW
  - 水从水枪口喷出的速度为 10 m/s
  - 铁盒悬停受到水的冲击力为 320 N

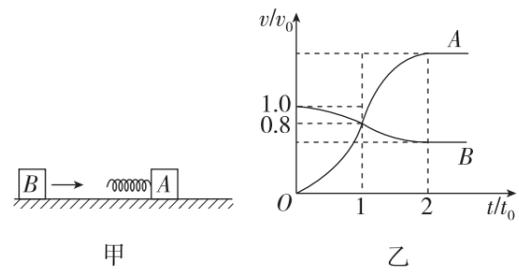
- [2025·河北石家庄二中期中] 如图所示,光滑的冰面上有一质量为  $m$  的小车处于静止状态,小车上表面为一半径为  $R$  的光滑  $\frac{1}{4}$  圆弧曲面,圆弧的最低点切线水平.某一时刻,一质量也为  $m$  的小球自左端以水平速度  $v_0$  冲上小车,下列说法正确的是 ( )
 
  - 如果小球从小车上端离开小车,小球将不会回到小车上
  - 小球与小车相互作用的过程中,小球和小车组成的系统机械能不守恒
  - 小球与小车相互作用的过程中,小球和小车组成的系统动量守恒
  - 小球最终将会从小车左端离开小车,之后小球做自由落体运动

二、多项选择题(本题共 3 小题,每小题 4 分,共 12 分.在每小题给出的四个选项中,有两个或两个以上选项符合题目要求.全部选对的得 4 分,选对但不全的得 2 分,有选错的得 0 分)

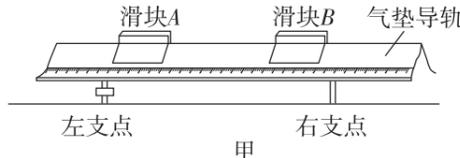
- [2025·河南安阳高二期末] 2024 年 7 月 21 日,特鲁姆普经过 16 局大战以 11 比 5 击败对手肖恩·墨菲,获得 2024 年斯诺克上海大师赛冠军.某次特鲁姆普击打白球撞击静止的绿球,白球、绿球和底袋在一条直线上,碰撞前瞬间白球的动能为  $E$ ,碰撞后瞬间绿球的动能为  $\frac{4E}{9}$ ,碰撞时间极短.已知白球和绿球的质量相等,则下列说法正确的是 ( )
  - 该碰撞为弹性碰撞
  - 碰撞后瞬间白球的动能为  $\frac{4E}{9}$

- 该碰撞损失的动能为  $\frac{4E}{9}$
- 碰后白球与绿球的速度比为 1:2

- 如图所示为一款落锤冲击试验机,将重锤从不同高度落到样本(片、薄膜、制品)上,以检测其在不同温度、湿度、冲击能量下的性能表现.现将一质量为 100 kg 的重锤从高度  $h=2.45 \text{ m}$  处由静止释放,重锤与样本冲击时间约为 0.05 s,然后以 5 m/s 的速度反弹.已知重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ ,空气阻力忽略不计,下列说法正确的是 ( )
 
  - 与样本冲击过程,重锤的动量变化量大小为  $700 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
  - 与样本冲击过程,重锤的动量变化量大小为  $1200 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$
  - 重锤对样本的冲击力大小约为 24 000 N
  - 重锤对样本的冲击力大小约为 25 000 N

- [2025·山东德州期末] 如图甲所示,一质量为  $m$  的物块 A 与轻质弹簧连接,静止在光滑水平面上.物块 B 以某一速度向 A 运动, $t=0$  时刻物块 B 与弹簧接触, $t=2t_0$  时刻与弹簧分离.物块 A、B 运动的  $v-t$  图像如图乙所示.已知从  $t=0$  到  $t=t_0$  时间内,物块 A 运动的距离为  $0.32v_0t_0$ ,弹簧始终处于弹性限度内.下列说法正确的是 ( )
 
  - 物块 B 的质量为  $4m$
  - 分离后物块 A 的速度大小为  $2v_0$
  - 碰撞过程中弹簧的最大弹性势能为  $0.5mv_0^2$
  - 弹簧压缩量的最大值为  $0.6v_0t_0$

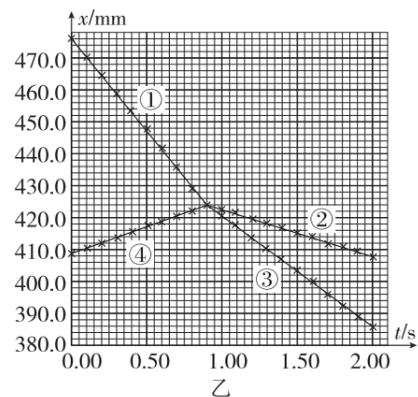
三、非选择题(本题共 5 小题,共 60 分)

- (6 分)如图甲为某小组探究两滑块碰撞前后的动量变化规律所用的实验装置示意图.带刻度尺的气垫导轨右支点固定,左支点高度可调,装置上方固定一具有计时功能的摄像机.
 

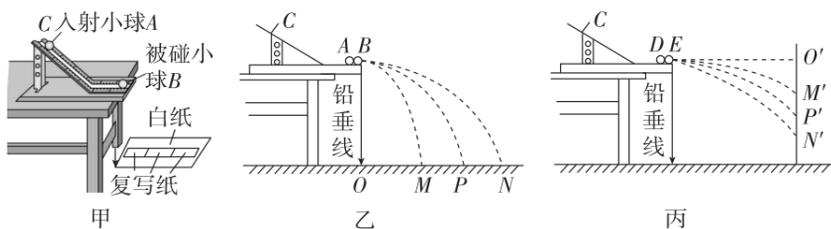
(1)(2 分)要测量滑块的动量,除了上述实验器材外,还必需的实验器材是\_\_\_\_\_.

(2)(2 分)为减小重力对实验的影响,开动气泵后,调节气垫导轨的左支点,使轻推后的滑块能在气垫导轨上近似做\_\_\_\_\_运动.

(3)(2分)测得滑块B的质量为197.8 g,两滑块碰撞前后位置 $x$ 随时间 $t$ 的变化图像如图乙所示,其中①为滑块B碰前的图线.取滑块A碰前的运动方向为正方向,由图中数据可得滑块B碰前的动量为\_\_\_\_\_  $\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ (保留2位有效数字),滑块A碰后的图线为\_\_\_\_\_ (选填“②”“③”或“④”).



12. (10分)某小组用如图甲所示的实验装置来验证动量守恒定律.实验时先让质量为 $m_1$ 的入射小球A从斜槽上某一固定位置C由静止释放,小球A从轨道末端水平抛出,落到位于水平地面的复写纸上,在下面的白纸上留下痕迹,重复上述操作10次,得到10个落点痕迹,再把质量为 $m_2$ 的被碰小球B放在水平轨道末端,仍将小球A从位置C由静止释放,小球A和B碰撞后,分别在白纸上留下各自的落点痕迹,重复操作10次, $M$ 、 $P$ 、 $N$ 为三个落点的平均位置, $O$ 点是水平轨道末端在记录纸上的竖直投影点,如图乙所示.



回答下列问题:

(1)(2分)上述实验除需测量线段 $OM$ 、 $OP$ 、 $ON$ 的长度外,还需要测量的物理量有\_\_\_\_\_.

- A. 小球A和小球B的质量 $m_1$ 、 $m_2$
- B. 斜槽末端离地面的高度 $h$
- C. 位置C与斜槽末端的高度差 $\Delta h$
- D. 两小球与斜槽间的动摩擦因数 $\mu$

(2)(2分)当所测物理量满足表达式\_\_\_\_\_ (用所测物理量的字母表示)时,即说明两球碰撞遵守动量守恒定律.

(3)(3分)若测得各落点痕迹到 $O$ 点的距离 $OM=2.68\text{ cm}$ , $OP=8.62\text{ cm}$ , $ON=11.50\text{ cm}$ ,并知小球A、B的质量比为2:1,则系统碰撞前总动量 $p$ 与碰撞后总动量 $p'$ 的百分误差 $\frac{|p-p'|}{p} = \underline{\hspace{2cm}}\%$  (结果保留一位有效数字).

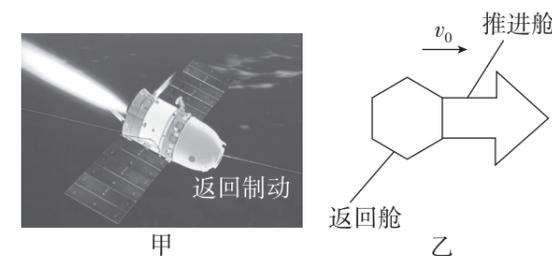
(4)(3分)某实验小组设计用如图丙所示装置来研究碰撞前后动能的变化,使小球从斜槽轨道滚下打在正对的竖直墙上,把白纸和复写纸附在墙上,记录小球的落点.使用质量为 $m_3$ 的小球D和质量为 $m_4$ 的小球E进行实验,其他操作重复验证动量守恒定律实验时的步骤. $M'$ 、 $P'$ 、 $N'$ 为竖直记录纸上三个落点的平均位置,小球静止于水平轨道末端时球心在竖直记录纸上的水平投影点为 $O'$ ,测得 $O'M'=y_1$ , $O'P'=y_2$ , $O'N'=y_3$ ,在实验误差允许范围内,若满足关系式\_\_\_\_\_ (用题中涉及的物理量符号表示),则可认为碰撞前后两球的总动能相等.

13. (10分)一质量 $m=0.5\text{ kg}$ 的篮球从 $H=0.8\text{ m}$ 的高度处由静止下落到水平地板上,每次弹跳上升的高度总等于碰前下落高度的 $\frac{16}{25}$ ,且每次球与地板接触时间相等,均为 $0.2\text{ s}$ .空气阻力不计,重力加速度 $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ .

- (1)(3分)求第一次球与地板碰撞,地板对球的平均作用力大小;
- (2)(3分)求第一次和第二次与地板碰撞过程中,球所受的冲量的大小之比;
- (3)(4分)若在 $0.8\text{ m}$ 高度处用手拍这个球,使球保持在 $0.8\text{ m}$ 的高度上下跳动,求每次应给球施加的冲量大小.

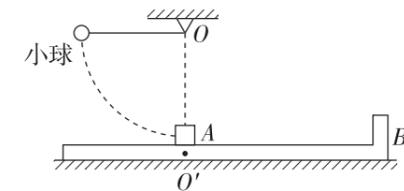
14. (16分)如图甲,神舟十六号从空间站返回的第一步动作在大约 $h=390$ 公里的高度完成,飞船通过两次调整姿态后,变成推进舱在前,返回舱在后,主发动机点火开始制动减速.现把制动减速过程简化为如图乙所示,设返、推组合体减速前的总质量为 $m_0$ (包括发动机喷出的气体),减速前的速度大小为 $v_0$ (相对地球),主发动机点火后推进舱喷气,在 $t$ (很短)时间内推进舱把质量为 $0.1m_0$ 的气体以速率 $v_1=1.9v_0$ (相对地球)喷出.由于减速制动时间短,可认为返、推组合体减速前、后速度及 $v_1$ 的方向均在同一直线上,除了组合体与喷出气体间的作用外,不考虑其他力的影响.

- (1)(4分)分析说明 $v_1$ 的方向;
- (2)(6分)求减速制动后瞬间返、推组合体的速度大小;
- (3)(6分)求减速制动过程返、推组合体受到的平均作用力大小.



15. (18分)[2025·成都石室中学高二期中] 如图所示,足够长“L”形平板B静置在光滑的水平地面上,其上表面光滑,物块A处于平板B上的 $O'$ 点,用长为 $1.25\text{ m}$ 的轻绳将质量为 $4\text{ kg}$ 的小球悬挂在 $O'$ 点正上方的 $O$ 点.轻绳处于水平拉直状态,小球可视为质点,将小球由静止释放,下摆至最低点与小物块A发生弹性碰撞.物块A沿平板滑动直至与B右侧挡板发生完全非弹性碰撞,所有碰撞时间忽略不计,不计空气阻力,已知A的质量为 $1\text{ kg}$ ,B的质量为 $1\text{ kg}$ , $g$ 取 $10\text{ m/s}^2$ ,求:

- (1)(8分)小球摆至最低点与小物块A发生弹性碰撞前,小球对轻绳的拉力;
- (2)(10分)小物块A与平板B碰撞过程中,系统损失的动能.



题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案										